

Japanese Unexamined Utility Model Publication No. 1-166271  
(Published on November 21, 1989)

[INVENTORS]

Hisamoto AIHARA et al.

TITLE OF THE INVENTION

FUEL INJECTION DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION  
ENGINE

CLAIMS

A fuel injecting device for an internal combustion engine in which a mixture passage (7) which opens to a combustion chamber (33) and a poppet valve (4) which is inserted through said mixture passage (7) to open and close an opening part of said combustion chamber side are provided; an air supply passage (44) which is communicated with an air compressor (11), is connected to said mixture passage (7) and also a fuel supply passage (41) which is communicated with a fuel pump (9), is connected to said mixture passage (7) via a fuel control valve (8); and said poppet valve (4) is controlled, to inject fuel together with a pressured air from said mixture passage (7) to the combustion chamber (33), comprising:

means for detecting the rotation of the internal combustion engine;

means for detecting a load;

a pressure regulator (24) regulating a fuel pressure in said fuel supply passage (41);

a pressure regulator (25) regulating an air pressure in said air supply passage (44);

injection timing control means for shifting fuel injection timing to an advance side from a low load area to a middle load area according to the detected rotation and load; and

control means for lowering the fuel pressure and the air pressure with the advancing of the injection timing.

**THIS PAGE BLANK (USF)**

# 公開実用平成 1-166271

⑩日本国特許庁 (JP)

⑪実用新案出願公開

⑫公開実用新案公報 (U)

平1-166271

⑬Int. Cl. 4

F 02 M 67/02  
F 02 D 41/02  
41/04  
41/32  
41/34  
F 02 M 61/08  
69/00  
69/08

識別記号

3 3 0  
3 3 5  
3 4 5

府内整理番号

7515-3G  
B-7825-3G  
E-7825-3G  
E-7825-3G  
D-7825-3G  
F-7825-3G  
G-8311-3G  
E-7515-3G

⑭公開 平成1年(1989)11月21日

7515-3G審査請求 未請求 請求項の数 1 (全頁)

⑮考案の名称 内燃機関の燃料噴射装置

⑯実願 昭63-61818

⑰出願 昭63(1988)5月11日

⑮考案者 相原 久元 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社  
内

⑮考案者 今城 実 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社  
内

⑯出願人 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

⑮代理人 弁理士 後藤 政喜 外1名

明細書

考案の名称

内燃機関の燃料噴射装置

実用新案登録請求の範囲

燃焼室に開口する混合通路と、この混合通路に挿通してその燃焼室側開口部を開閉するボベットバルブとを備え、前記混合通路にエアコンプレッサに連通する空気供給通路を燃料ポンプに連通する燃料供給通路を接続するとともに、同じく前記混合通路に燃料を燃料調量弁を介して接続し、前記ボベットバルブを制御して前記混合通路から燃焼室に加圧空気と共に燃料を噴射するよう構成された内燃機関の燃料噴射装置において、内燃機関の回転を検出する手段と、負荷を検出する手段と、前記燃料供給通路の燃料圧力を調節する調圧器と、前記空気供給通路の空気圧力を調節する調圧器と、検出された回転および負荷に応じて低負荷域から中負荷域にかけて燃料噴射時期を進角側に移行させる噴射時期制御手段と、噴射時期を進角させるのに従って燃料圧力と空気圧力を低下さ

956

-1-

実開1-166271

せる制御手段とを設けたことを特徴とする内燃機関の燃料噴射装置。

考案の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本考案は、内燃機関の燃料噴射装置に関する。

(従来の技術)

2サイクルエンジン等において、出力性能や排気性能を改善するために、燃料を直接燃焼室に噴射することが考えられている。

そこで、従来噴射燃料の霧化および吸気との混合を良好に行わせるために、例えば第6図に示すように燃料を所定の加圧空気とともに噴射する燃料噴射装置が提案されている(特開昭62-93481号公報参照)。

これについて説明すると、燃料噴射装置1は、ボディ2に取付けられた細長いノズル部3と、ボディ2とノズル部3を貫通してノズル部3の先端を開閉するボベットバルブ4と、ボベットバルブ4を閉方向に付勢する皿バネ5と、ボベットバルブ4を開作動させるソレノイド6と、ボベットバ

ルブ 4 のまわりに形成された環状の混合通路 7 と、ボディ 2 の側部に取付けられた燃料調量弁 8 等からなる。

燃料調量弁 8 には燃料タンク 13 に貯溜された燃料が燃料ポンプ 9 からプレッシャレギュレータ 14 により常に一定圧(例えば  $7.5 \text{ Kg/cm}^2$ )に調圧されて供給され、燃料調量弁 8 から所定容積の供給室 10 を介して混合通路 7 に噴射される。

混合通路 7 に接続した空気導入孔 12 にはエアコンプレッサ 11 からプレッシャレギュレータ 15 で所定の圧力を前記と同様に常に(例えば  $5.5 \text{ Kg/cm}^2$ )に調圧された加圧空気が供給される。

したがって、ソレノイド 6 によりボベットバルブ 4 が開かれると、供給室 10 から混合通路 7 に供給された燃料は、空気導入孔 12 から混合通路 7 に供給された加圧空気と混合しつつノズル部 3 の先端部から勢いよく噴出するようになり、これにより極く短時間のうちに燃料の霧化が促進され、吸気との良好な混合が行われるのである。

なお、16 はエンジンの回転センサ、17 はエ

# 公開実用平成 1-166271

ンジンの負荷センサ、18はこれら信号に基づいてソレノイド6および燃料調量弁8を駆動し、燃料の噴射量および噴射時期を制御するマイクロコンピュータ等からなる制御回路である。

(考案が解決しようとする課題)

ところで、こうした従来の燃料噴射装置1にあっては、機関の低負荷域ではボベットバルブ4が開弁する燃料噴射時期を上死点前60°～40°と遅角側に移行させ、噴射時期を点火時期にできるだけ近付けて層状燃焼を行わせるようにしており、低負荷域では筒内圧がかなり上昇した状態で燃料を噴射するため、その筒内圧に対応してプレッシャーレギュレータ14,15により調節される噴射圧力を前記のように高める必要があった。

しかしながら、プレッシャーレギュレータ14,15はそれぞれスプリング等の付勢力により作動する構造で、第7図に示すように、燃料圧力と空気圧力をそれぞれ常に一定に調節するため、燃料噴射時期が上死点前90°程度まで進角側に移行する中負荷域では噴射圧力が過大となり、その分

だけ燃料ポンプ9およびエアコンプレッサ11に消費される機関の動力損失が増大し、燃費や出力が悪化するという問題点があった。

本考案は、燃料と空気の噴射圧を噴射時期に応じて変化させることにより、こうした従来の問題点を解決することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

第1図は本考案の概念的な構成を示したもので、燃焼室に開口する混合通路と、この混合通路に接通してその燃焼室側開口部を開閉するボベットバルブとを備え、前記混合通路にエアコンプレッサに連通する空気供給通路を燃料ポンプに連通する燃料供給通路を接続するとともに、同じく前記混合通路に燃料を燃料調量弁を介して接続し、前記ボベットバルブを制御して前記混合通路から燃焼室に加圧空気と共に燃料を噴射するように構成された内燃機関の燃料噴射装置1において、内燃機関の回転を検出する手段20と、負荷を検出する手段21と、前記燃料供給通路の燃料圧力を調節する調圧器24と、前記空気供給通路の空気圧力

# 公開実用平成1-166271

を調節する調圧器25と、検出された回転および負荷に応じて低負荷域から中負荷域にかけて燃料噴射時期を進角側に移行させる噴射時期制御手段と22、噴射時期を進角させるのに従って燃料圧力と空気圧力を低下させる圧力制御手段23とを設けた。

## (作用)

回転検出手段20は、例えば機関回転数並びにクランク軸の回転角度を検出するクランク角センサ、負荷検出手段21は吸気負圧を検出する圧力センサあるいは吸入空気量を検出するエアフロメータなど、周知のセンサ類で構成され、燃料噴射時期決定に必要なパラメータを得る。

噴射時期制御手段22は、低負荷域から中負荷域にかけて燃料噴射時期を進角側に移行させるよう、検出された負荷状態に基づいて演算ないしメモリーテーブルのルックアップにより噴射時期の制御値を決定する一方、所定のクランク角度を基準として噴射時期を管理すべき気筒のクランク軸回転量に達したところで噴射信号を発し、駆動

手段 2 3 と協動して燃料噴射装置 1 を作動させる。

噴射時期制御手段 2 2 は、低負荷域で燃料噴射時期を遅らせることにより、層状燃焼を行わせて安定した燃焼性を確保できる。

噴射時期制御手段 2 2 は、低負荷域から中負荷域にかけて燃料噴射時期を進ませるのに伴って、噴射時の筒内圧が低下するため、燃料噴射装置 1 から燃料および空気を筒内に噴射するのに必要な噴射圧力も低下する。

この噴射時期の変化に対応して圧力制御手段 2 3 は、燃料供給通路および空気供給通路の圧力をそれぞれ低下させて、燃料および空気の噴射圧力を低下させる。これにより、燃料ポンプやエアコンプレッサに消費される機関の動力損失を低減できる。

なお、前述したところからも明らかなように、噴射時期制御手段 2 2 と圧力制御手段 2 3 は、実際にはマイクロコンピュータ等を中心とする電子回路としてソフトウェア上もハードウェア上も一体化が可能である。

# 公開実用平成 1-166271

## (実施例)

以下、本考案を2サイクルエンジンに適用した一実施例を添付図面に基づいて説明する。なお、従来例と実質上同一部分には同一符号を付す。

第1図は、実施例の機械的構成の概略を示したもので、31はシリンダ、32はピストン、33は燃焼室であり、燃料噴射装置1のボディ2に一体的に形成されたノズル部2Aがシリンダヘッド34に螺合して取付けられる。

燃料噴射装置1は、ノズル部2Aに挿通してその燃焼室33側開口部を開閉するボベットバルブ4とを備え、ノズル部2Aとボベットバルブ4の間に形成される断面環状の混合通路7には、加圧空気を供給する空気導入孔12が接続されるとともに、所定容積を有する供給室10を介して燃料を噴射する燃料調量弁8が接続される。ボベットバルブ4はボディ2の上部に収装されたソレノイドにより開弁駆動され、その開弁に伴ってノズル部2Aから燃焼室33に加圧空気と共に燃料を噴射するよう構成される。

燃料ポンプ 9 からの燃料を燃料調量弁 8 に導く燃料供給通路 4 1 の途中にはその燃料圧力を調節する調圧器 2 4 と、同じく燃料供給通路 4 1 の燃料圧力を検出する圧力センサ 4 3 をそれぞれ介装する。

エアコンプレッサ 1 1 からの加圧空気を空気導入孔 1 2 を介して混合通路 7 に導く空気供給通路 4 4 の途中にはその空気圧力を調節する調圧器 2 5 と、同じく空気供給通路 4 4 の空気圧力を検出する圧力センサ 4 6 とをそれぞれ介装する。

調圧器 2 4 は、第 3 図に示すように、燃料供給通路 4 1 の途中を燃料タンク 1 3 に連通する逃がし通路 4 7 と、この逃がし通路 4 7 を開閉する弁体 4 8 を備え、弁体 4 8 をソレノイド 4 9 によりスプリング 5 0 に抗して開弁駆動させ、ソレノイド 4 9 に送られる励磁電流をデューティ制御することにより、燃料供給通路 4 1 の圧力を調節するようになっている。なお、燃料圧を調節する調圧器 2 5 も上記調圧器 2 4 とほぼ同様の構造となっている。

# 公開実用平成 1-166271

16は機関のクランク角信号および回転数信号を供給する回転センサ、17は機関の吸入空気量を検出する負荷センサで、これらが燃料噴射量および噴射時期を決定するにあたって必要なパラメータを供給する運転状態検出手段に当たる。

制御回路37は前記各センサ16,17を介しての運転状態信号、および圧力センサ43,46の検出信号に基づいて、上述したように燃料噴射量および噴射時期を制御する噴射制御手段、これらよって決定した噴射信号により燃料噴射装置1のボベットバルブ4のソレノイドおよび燃料調量弁8に出力する駆動手段、並びに調圧器24,25をそれぞれ駆動して燃料圧力と空気圧力をそれぞれフィードバック制御する手段とを構成する。

制御回路37は燃料噴射量および噴射時期の決定ないし燃料圧力と空気圧力の決定等に関する処理を実行するC.P.U、制御処理内容やその処理過程で必要な所定のデータを記憶するR.A.M、R.O.M、および各信号の入出力に関する処理を行うインターフェイス等からなる、いわゆるマイクロコ

ンピュータシステムを中心として構成される。

この実施例では、負荷が増大するのにしたがって燃料噴射時期を進角側に移行させるとともに、この噴射時期の変化に対応して第4図に示すように、負荷が増大するのにしたがって燃料圧力と空気圧力の各目標値を低下させてフィードバック制御する。

このように構成してあり、低負荷域で燃料噴射時期を遅らせることにより、層状燃焼を行わせて安定した燃焼性を確保できる。

低負荷域から中負荷域にかけて燃料噴射時期を進ませるのに伴って、噴射時の筒内圧が低下し、燃料噴射装置1から燃料および空気を筒内に噴射するのに必要な噴射圧力も低下する。

この必要な噴射圧力の変化に対応して、燃料圧力と空気圧力がそれぞれ図中破線で示す従来例のものに比較して大幅に低下するため、その分だけ燃料ポンプ9やエアコンプレッサ11に消費される機関の動力損失を低減し、中負荷域から高負荷域にかけて燃費や出力の改善がはかれる。

また他の実施例として、燃料噴射時期を低負荷域から中負荷域かけて進角側に移行させ、中負荷域から高負荷域にかけて遅角側に移行させるとともに、この噴射時期の変化に対応して第5図に示すように、燃料圧力と空気圧力の各目標値を低負荷域から中負荷域かけて低下させ、中負荷域から高負荷域にかけて増大させるようにしても良い。

この場合も、中負荷域に噴射時期の変化に対応して燃料圧力と空気圧力をそれぞれ低下させることにより動力損失を低減する一方、高負荷域に燃料圧力と空気圧力をそれぞれ増大させることにより、時間あたりの噴射率を高めて2サイクルエンジンの出力向上をはかれる。

## (考案の効果)

以上の通り本考案によれば、ボベットバルブによって開閉される混合通路に燃料を噴射する燃料調量弁と、加圧空気を導く空気供給通路とをそれぞれ接続して、燃焼室に加圧空気と共に燃料を直接噴射するようにした内燃機関の燃料噴射装置において、低負荷域から中負荷域にかけて燃料噴射

時期を進角側に移行させるとともに、この噴射時期の変化に対応して燃料調量弁に導かれる燃料圧力と、空気供給通路の空気圧力をそれぞれ低負荷域から中負荷域にかけて低下させるよう制御するため、燃料ポンプおよびエアコンプレッサの駆動に消費される機関の動力損失を低減して、燃費や出力を改善でき、また燃料ポンプおよびエアコンプレッサの負荷を減らして、これらの耐久性を高めるという効果が生じる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は本考案の構成概念図、第2図はその実施例の機械的構成の概略図、第3図は調圧器の断面図、第4図は制御動作を表す説明図である。第5図は他の実施例の制御動作を表す説明図である。第6図は従来例を示す機械的構成の概略図、第7図はその制御動作を表す説明図である。

1…燃料噴射装置、2A…ノズル部、4…ボベットバルブ、7…混合通路、8…燃料調量弁、11…エアコンプレッサ、12…空気導入孔、16…回転センサ、17…負荷センサ、20…開閉弁、

# 公開実用平成 1-166271

2 1 … 運転状態検出手段、2 2 … 噴射制御手段、  
2 3 … 圧力制御手段、2 4 … 調圧器、2 5 … 調圧  
器、3 3 … 燃焼室、3 7 … 制御回路、4 1 … 燃料  
供給通路、4 4 … 空気供給通路。

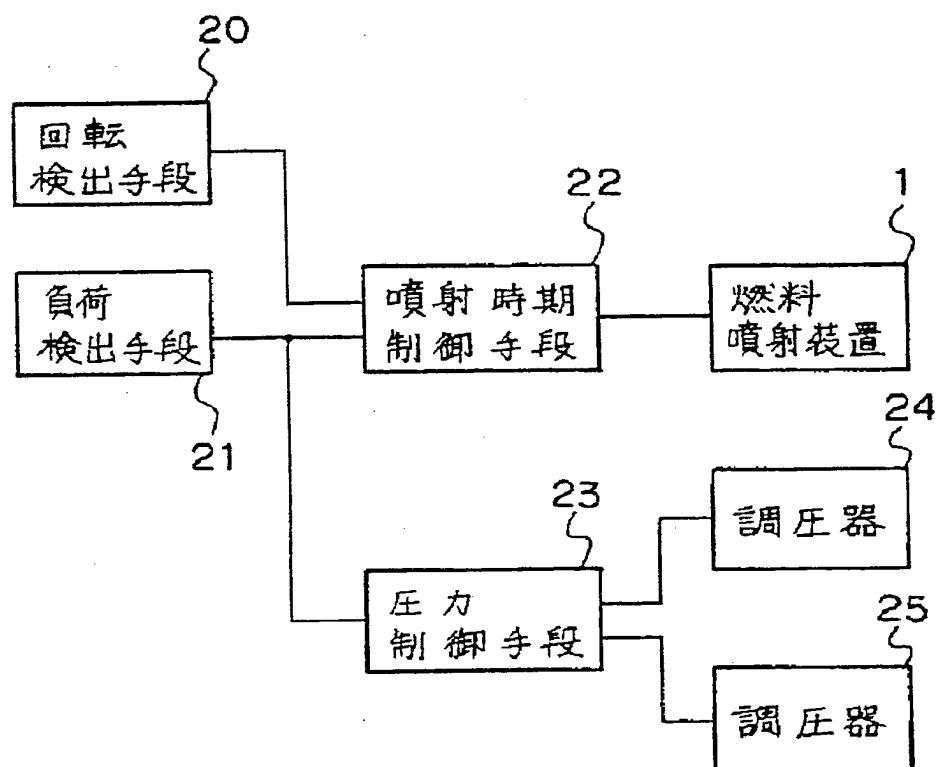
実用新案登録出願人 日産自動車株式会社

代理人 弁理士 後藤政喜

(外 1 名)

969

# 第 1 図



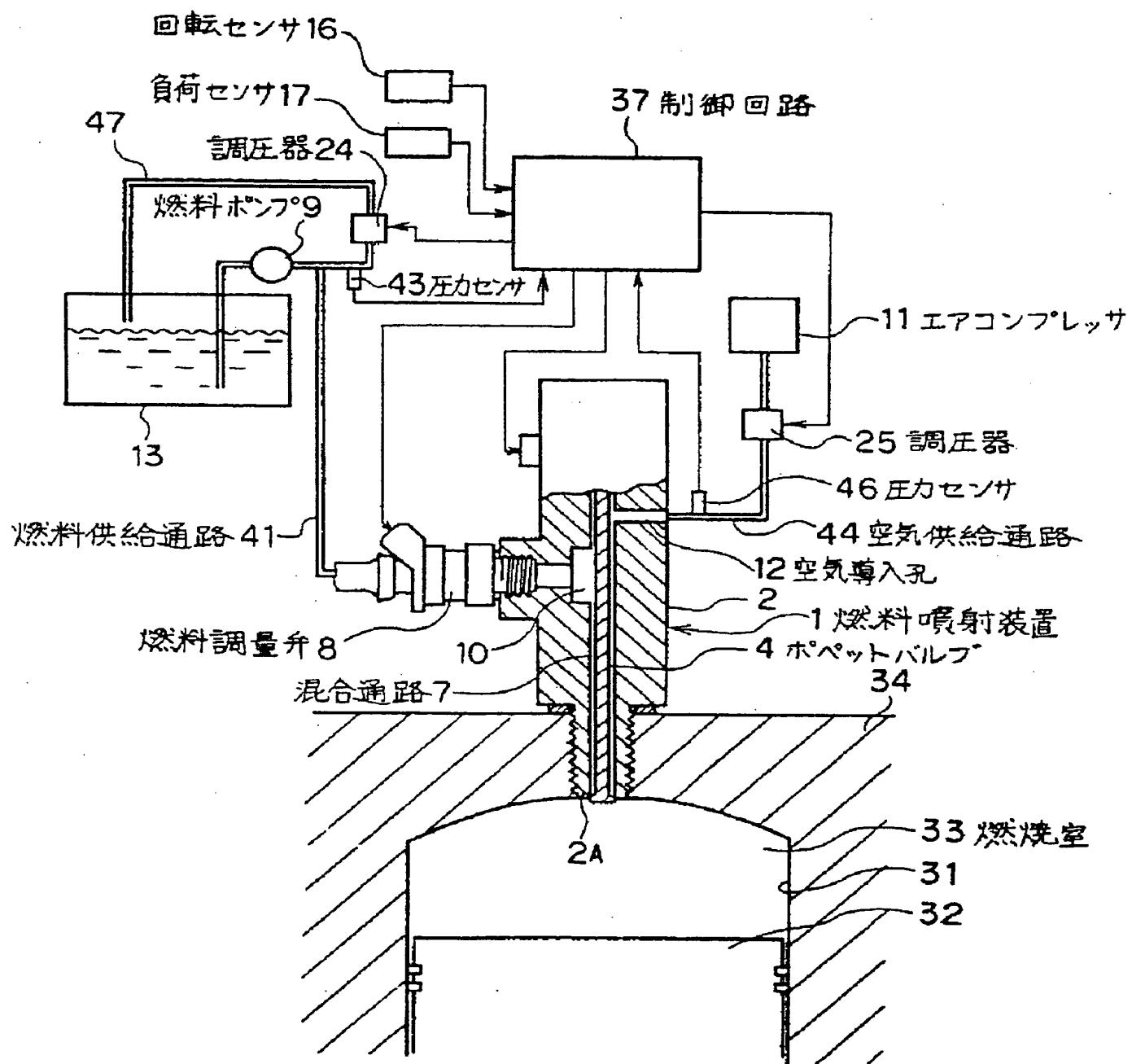
970

代理人弁理士後藤政喜(外1名)

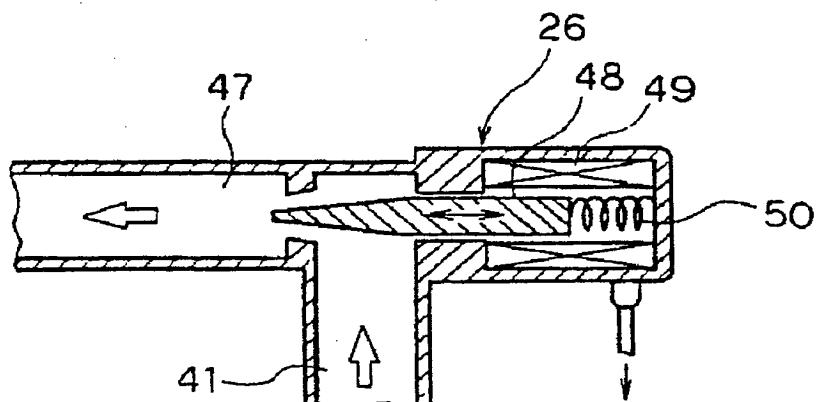


実開1-166271

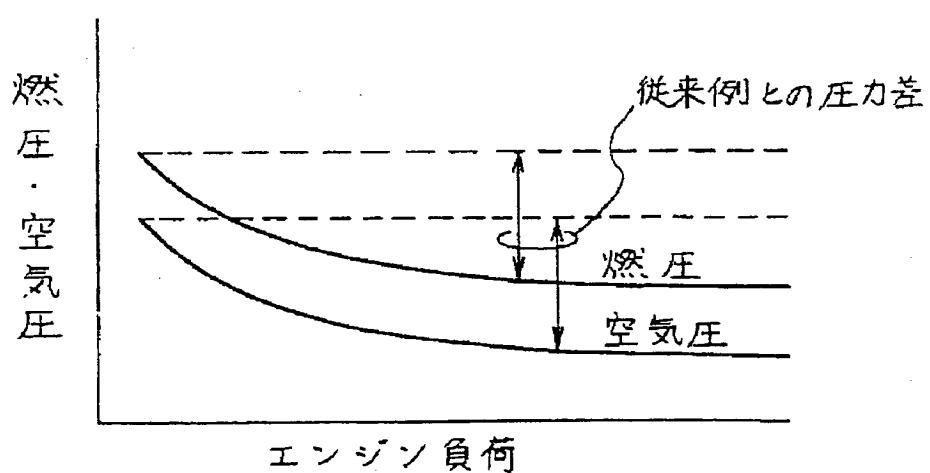
## 第 2 図



第3図



第4図



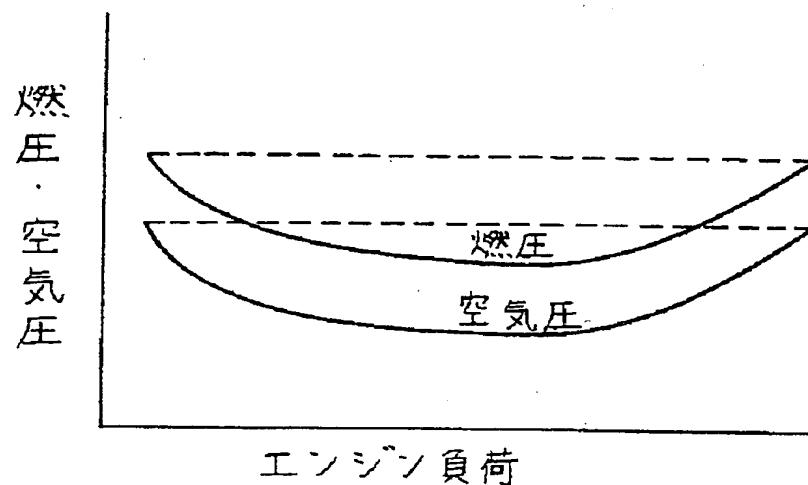
972

代理人 弁理士 後藤政喜 (外1名)

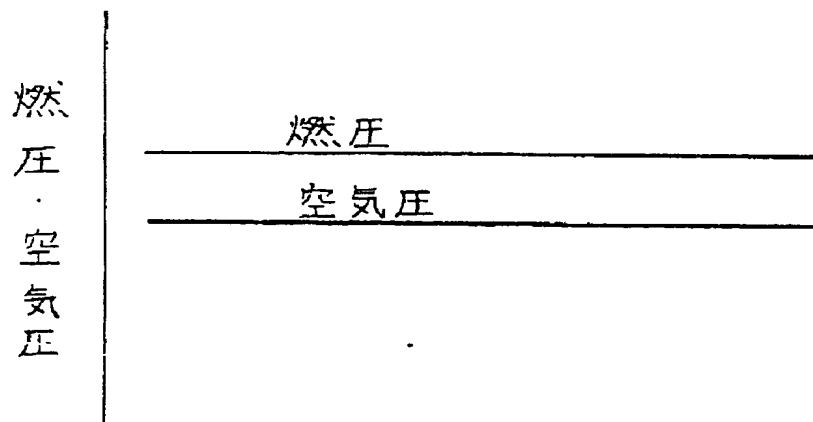
実開1-166271

公開実用平成 1-166271

第 5 図

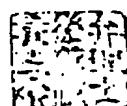


第 7 図



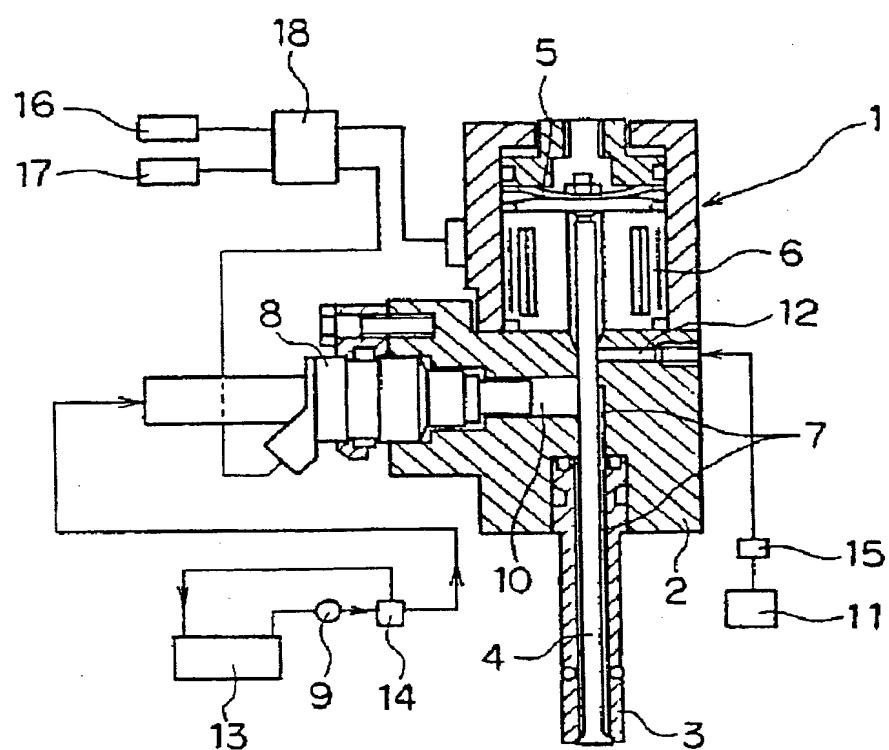
973

代理人 弁理士 後藤政喜 (外 1 名)



実開1-166271

## 第 6 図



974

代理人 弁理士 後藤政喜 (外 1 名)

実願11-716927